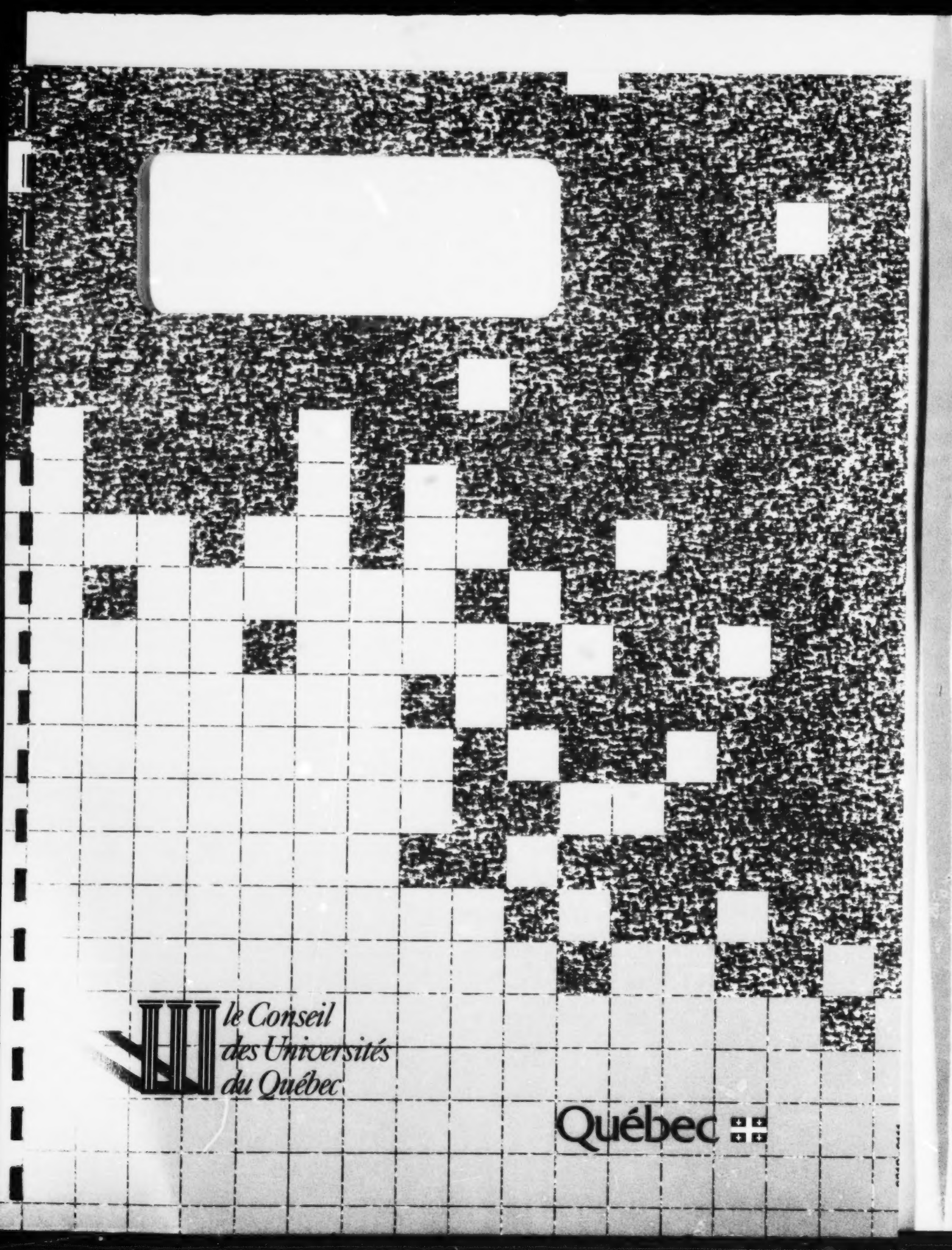

le Conseil
des Universités
du Québec
Québec

PROJET DE PROGRAMME DE DOCTORAT EN TÉLÉ-DÉTECTION SOUMIS PAR L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE.

Avis du Conseil des universités au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science.

Code: 2310-0120

Gouvernement du Québec

Dépôt légal: premier trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
Avis no. 88.9
ISSN - 0709-3985
ISBN - 2-550-19433-0

TABLE DES MATIERES

1. IDENTIFICATION DU PROJET DE PROGRAMME 1

2. ÉTAT DE LA SITUATION 1

3. ÉVALUATION 3
   - 3.1 Évaluation de qualité 3
   - 3.2 Évaluation d'opportunité 5
     - 3.2.1 Opportunité scientifique 5
     - 3.2.2 Opportunité socio-économique 6
     - 3.2.3 Opportunité institutionnelle 7
     - 3.2.4 Opportunité systémique 8
   - 3.3 Conclusion 8

4. RECOMMANDATION 10

RÉSUMÉ

L'Université de Sherbrooke est déjà bien engagée dans le domaine de la télédétection. Depuis 1982 plusieurs des étudiants inscrits à son programme de maîtrise (M.Sc.) en géographie ont fait porter leur mémoire de recherche sur un sujet relevant de la télédétection; actuellement 7 des 16 cours à option offerts par ce programme sont des cours en télédétection. En 1985, était mis en place le Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL), issu du département de Géographie. Les chercheurs de CARTEL encadrent et soutiennent (ou ont soutenu) financièrement et techniquement des étudiants de 3e cycle inscrits aux départements de Biologie et de Génie électrique de l'Université de Sherbrooke, ou dans d'autres universités du Québec et de l'Ontario. Enfin, en juin 1988 le département de Géographie de l'Université de Sherbrooke est devenu le département de Géographie et de Télédétection.

Tous les experts consultés par la CREPUQ sur le programme de doctorat (Ph.D.) en télédétection, maintenant envisagé par l'Université de Sherbrooke, en ont recommandé l'acceptation. Dans son avis de qualité, évidemment favorable, la CREPUQ résume ainsi le jugement de ses experts externes: "Au total, tant par son infrastructure, son personnel et la structure du programme proposé, Sherbrooke se situera en tête des institutions canadiennes offrant une formation de 3e cycle en télédétection."

Selon les experts consultés par le Comité des programmes, qui ont également été unanimes dans leurs conclusions favorables, l'opportunité de l'implantation du nouveau programme serait forte, particulièrement en ce qui concerne l'opportunité socio-économique et l'opportunité systémique. Au Canada, comme dans de nombreux autres pays, la télédétection est en effet promise à un développement considérable à cause de ses applications possibles dans une foule de secteurs. Or, dans le réseau universitaire québécois actuel seule l'Université Laval offre la possibilité de se spécialiser en télédétection, dans le cadre de l'une des options de son programme de doctorat (Ph.D.) en sciences géodésiques. Il n'existerait pas de recoupements marqués entre ce programme et celui envisagé par l'Université de Sherbrooke.

Le Conseil des universités recommande au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science d'autoriser l'implantation du nouveau programme à titre expérimental pour cinq ans. Il lui recommande aussi d'inviter l'Université de Sherbrooke à confier les deux postes de professeur dont elle a prévu l'ouverture en cas d'implantation du programme à des personnes spécialisées dans les deux premiers des trois domaines de recherche retenus pour ledit programme: la physique de la télédétection et le traitement numérique des images. En consolidant ainsi son équipe professorale, suivant l'une des suggestions de la CREPUQ, l'Université de Sherbrooke remédierait à l'un des rares points faibles de son projet.

1. IDENTIFICATION DU PROJET DE PROGRAMME

- Nom du projet de programme: doctorat en télédétection
- Appellation et abréviation du grade: philosophiae doctor (Ph.D.)
- Nom de l'établissement: Université de Sherbrooke

2. ÉTAT DE LA SITUATION

L'Université de Sherbrooke est déjà bien engagée dans le domaine de la télédétection. Depuis 1982 plusieurs des étudiants inscrits à son programme de maîtrise (M.Sc.)[1] en géographie ont fait porter leur mémoire de recherche sur un sujet relevant de la télédétection. Actuellement 7 des 16 cours à option offerts par ce programme sont des cours en télédétection. En 1985, était mis en place le Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL), issu du département de Géographie. Les chercheurs de CARTEL encadrent et soutiennent (ou ont soutenu) financièrement et techniquement des étudiants de 3e cycle inscrits aux départements de Biologie et de Génie électrique de l'Université de Sherbrooke ou dans d'autres établissements[2]. Enfin, en juin 1988 le département de Géographie de l'Université de Sherbrooke est devenu le département de Géographie et de Télédétection.

Le programme de doctorat maintenant envisagé par l'Université de Sherbrooke serait du type recherche et s'articulerait autour de 3 domaines de recherche:

---

[1] Ce programme de maîtrise, avec accent sur la recherche, comporte 45 crédits dont 30 sont consacrés à des "activités de recherche et d'analyse des données", à un séminaire de mémoire et à la rédaction d'un mémoire.

[2] U. de Montréal (dép. de Géographie), U. Laval (dép. des Sciences géodésiques et de Télédétection), U. McGill (dép. de Physique), U. de Waterloo (dép. de Géographie).

- physique de la télédétection, correction et étalonnage des données et des images;

- traitement numérique des images de télédétection, extraction numérique et optique de l'information à partir des images de télédétection, systèmes d'information géographique;

- applications thématiques de la télédétection en milieux physique et humain.

Les 90 crédits du programme seraient ainsi ventilés:

- 3 séminaires de recherche (3 cr. chacun) ..... 9 crédits
- examen général ..... 6 crédits
- 3 activités de recherche (15 cr. chacune) ..... 45 crédits
- dépôt et soutenance de thèse..... 30 crédits.

Le régime des études serait celui du temps complet durant les 6 premiers trimestres d'inscription, ce qui constituerait la période de résidence normale.

L'équipe de base qui assumerait la responsabilité du programme serait constituée par 4 professeurs et 2 attachés de recherche[3] du département de Géographie et de Télédétection, auxquels s'ajouteraient un attaché de recherche, en cours de recrutement, et deux professeurs, dont l'engagement est prévu en cas d'implantation. Participeraient également au programme, en particulier pour la codirection de thèses, 5 autres professeurs et professeurs associés du département de Géographie et de Télédétection et 5 professeurs des départements de Génie électrique et de Biologie.

---

[3] Les attachés de recherche du département de Géographie et de Télédétection ont un statut équivalent à celui d'un professeur en ce qui a trait à la recherche et à la direction de thèse.

Une fois atteint son régime de croisière, le programme devrait encadrer de 15 à 20 étudiants par année.

3. ÉVALUATION

3.1 Évaluation de qualité

Tous les experts consultés par le sous-comité d'évaluation des programmes de la CREPUQ ont recommandé l'acceptation du nouveau programme. Dans son avis de qualité, également favorable, ledit sous-comité résume par la phrase suivante le jugement des experts:

> "Au total, tant par son infrastructure, son personnel et la structure du programme proposé, Sherbrooke se situera en tête des institutions canadiennes offrant une formation de 3e cycle en télédétection."

Les experts externes du Comité des programmes sont venus confirmer les conclusions des experts précédents, notamment en ce qui concerne les réalisations scientifiques de CARTEL. C'est ainsi que l'un d'entre eux a écrit ce qui suit:

> "Dans la communauté scientifique canadienne de télédétection, on s'entend pour dire que, dans le milieu universitaire, les équipes en place à Waterloo et à Sherbrooke sont les plus solides."

L'avis de qualité favorable de la CREPUQ était tout de même assorti d'une condition et de quelques suggestions, destinées à tenir compte des principales remarques des experts. La condition était libellée comme suit: "à condition que soient clairement spécifiés les critères d'admission qui détermineront l'acceptation ou le refus des candidats qui viendront s'inscrire". Quant aux suggestions, la principale concernait la "consolidation" nécessaire des ressources

professorales, notamment du côté des "fondamentalistes et généralistes en télédétection".

Lors de sa rencontre avec des représentants de l'Université de Sherbrooke, le sous-comité d'évaluation du Comité des programmes a eu l'occasion d'aborder ces deux derniers points. Voici ce qu'il en est.

Les titulaires du diplôme de maîtrise en géographie de l'Université de Sherbrooke qui se seront spécialisés en télédétection, par le choix de leurs cours à option et de leur sujet de mémoire, seraient admis directement. Les dossiers des autres candidats seraient examinés individuellement. De manière générale il est cependant possible de prévoir que ces autres candidats proviendraient soit des domaines d'application de la télédétection (géologie, océanographie, foresterie, agronomie, etc.), soit de sciences plus fondamentales à fort contenu mathématique et physique. Dans les deux cas, une propédeutique minimale a été établie à partir des cours du programme de maîtrise[4]. D'autres cours préalables pourraient être déterminés et exigés après examen de chaque dossier.

Trois moyens sont prévus pour assurer la consolidation des ressources professorales, notamment du côté des "fondamentalistes et généralistes en télédétection":

- l'intégration au corps professoral régulier du département de Géographie et de Télédétection, à moyen terme[5], des deux attachés de recherche faisant déjà partie de l'équipe de base; les domaines de spécialisation de ces deux personnes s'inscrivent,

---

[4] "Physique de la télédétection" et "Traitement numérique des images" pour les candidats provenant des domaines d'application de la télédétection, et "Séminaire de télédétection appliquée" ou "Télédétection appliquée à l'environnement" pour les candidats provenant de sciences plus fondamentales.

[5] D'ici 3 ans dans un cas et d'ici 5 ans dans l'autre.

respectivement, dans les domaines de recherche 1 (physique de la télédétection) et 3 (applications thématiques) du programme envisagé;

- l'engagement de deux professeurs, qui viendraient s'ajouter à l'effectif de l'équipe de base; le Comité des programmes recommande que ces postes soient accordés à des personnes dont les domaines de spécialisation correspondraient aux domaines de recherche 1 et 2 (traitement des images) du nouveau programme;

- le renforcement des liens de CARTEL avec le département de Génie électrique, notamment par l'établissement d'une liaison entre les ordinateurs des laboratoires de ces deux unités administratives.

3.2 Évaluation d'opportunité

3.2.1 Opportunité scientifique

Elle serait réelle d'après tous les experts des deux groupes qui ont abordé cet aspect du dossier. Ceux-ci ont confirmé que la télédétection était actuellement en phase de développement et qu'elle était promise à un essor considérable.

Le Comité des programmes s'est cependant demandé si, tel qu'affirmé dans le dossier, la télédétection était bien "une technique qui devient une discipline". Il serait davantage enclin à le penser après examen du document d'appoint remis à son sous-comité d'évaluation et dans lequel il est, notamment, expliqué que depuis une quinzaine d'années paraissent des revues scientifiques, se créent des sociétés savantes consacrées à la télédétection et s'organisent sur ce thème des colloques internationaux.

3.2.2 Opportunité socio-économique

Elle ne fait aucun doute d'après tous les experts consultés par le Comité des programmes. Voici en quels termes l'un de ces experts s'est exprimé sur ce point:

> "La recherche et le développement de cette discipline cadre bien avec les préoccupations reliées à une meilleure gestion des ressources terrestres. Dans un avenir rapproché, plusieurs pays auront leurs propres satellites de télédétection. Outre les USA, la France et bientôt l'Europe et le Canada, d'autres pays comme l'Inde, la Chine et le Brésil ont des programmes pour la mise en orbite et l'opération de satellites de télédétection. Pour maintenir sa position sur le plan international, le Canada se doit de poursuivre ses efforts dans le développement de techniques et de méthodes d'exploitation de divers types de données de télédétection. Ceci est encore plus urgent si on tient compte des retombées souhaitées du programme canadien Radarsat".

Par ailleurs, les diplômés du nouveau programme ne devraient pas éprouver de difficultés à se trouver du travail dans leur sphère de compétences étant donné que l'ampleur des besoins présents et surtout à venir de tels spécialistes se double de leur rareté actuelle sur le marché de l'emploi. Fait significatif, la presque totalité des titulaires du diplôme de maîtrise en géographie de l'Université de Sherbrooke, avec option en télédétection, se sont trouvés du travail dans ce domaine.[6]

---

[6] Jusqu'à présent une vingtaine des diplômés formés par ce programme se sont spécialisés en télédétection.

3.2.3 Opportunité institutionnelle

Elle pourrait être meilleure si l'on retient pour seuls critères la place accordée à la télédétection, et au projet de programme de doctorat, dans les derniers documents de l'Université de Sherbrooke faisant état de ses projets de développement. De fait, dans son document "Choisir et exceller - Pour un plan de développement de l'Université de Sherbrooke", publié en 1987, la priorité à accorder au développement des programmes de 2e et 3e cycles y figure bien, mais sans référence explicite à la télédétection. Le projet de programme de doctorat en télédétection apparaît cependant, il est vrai, dans le Plan de développement 1988-89 de l'Université de Sherbrooke.

Le soutien effectif apporté par la faculté des Lettres et Sciences humaines, dont relève le département de Géographie et de Télédétection, et par l'Université de Shebrooke à CARTEL est cependant considérable. Ce soutien se manifeste en particulier dans les montants alloués à CARTEL pour son budget d'équipement: de 100 000 à 150 000$ par année environ.

Dans un autre ordre d'idées le rattachement administratif du nouveau programme à la faculté des Lettres et Sciences humaines peut surprendre. Cependant, il faut reconnaître qu'une telle situation n'a pas empêché les professeurs de ce département et les chercheurs de CARTEL:

- d'obtenir la reconnaissance du milieu scientifique canadien pour leurs travaux d'enseignement et de recherche en télédétection;

- de se doter d'un laboratoire dont il est rare de trouver l'équivalent dans une faculté des Lettres;

. d'entretenir des contacts suivis avec presque toutes les équipes universitaires du Québec qui oeuvrent en télédétection.

3.2.4 Opportunité systémique

Elle est forte selon les experts consultés par le Comité des programmes. Comme l'a souligné l'un d'entre eux, "Dans plusieurs universités du réseau québécois, les ressources limitées de programmes touchant la télédétection amènent plusieurs étudiants gradués à s'associer avec des chercheurs du CARTEL et à utiliser les équipements de l'Université de Sherbrooke pour compléter leurs thèses." De fait, actuellement deux universités québécoises seulement offrent de véritables programmes de 2e et 3e cycles en télédétection: l'Université de Sherbrooke, avec son programme de maîtrise (M.Sc.) en géographie, option télédétection, et l'Université Laval avec ses programmes de maîtrise (M.Sc.) et de doctorat (Ph.D.) en sciences géodésiques, option télédétection. En outre, tel que précisé par un expert, il n'y aurait pas de recoupements marqués entre l'option télédétection de ce dernier programme et le programme de doctorat envisagé par l'Université de Sherbrooke, celle-là ayant des visées plus restreintes et étant surtout centrée sur les applications de la télédétection au domaine de la foresterie.

3.3 Conclusion

Pour le Conseil des universités les points forts du projet soumis par l'Université de Sherbrooke - notamment, la qualité de l'équipe professorale, l'opportunité socio-économique et systémique de l'ouverture du nouveau programme - l'emportent largement sur ses points faibles. Il recommande donc au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science d'autoriser l'implantation du nouveau programme à titre expérimental pour cinq ans.

Dans la logique de l'une des suggestions dont est assorti l'avis de qualité favorable adopté sur ce projet par le sous-comité d'évaluation des programmes de la CREPUQ, le Conseil recommande également au ministre d'inviter l'Université de Sherbrooke à recruter, pour combler les deux nouveaux postes de professeur dont elle a prévu l'ouverture en cas d'implantation du nouveau programme, des personnes dont les profils de formation correspondent aux domaines de recherche 1 (physique de la télédétection) et 2 (traitement des images) de ce programme.

Selon le Conseil les principaux éléments qui seraient à examiner à l'issue de la période expérimentale, et sur lesquels devrait donc porter en priorité le rapport d'évolution que l'Université de Sherbrooke devrait lui soumettre, sont les suivants:

1. les progrès intervenus dans le développement de la télédétection en tant que discipline;

2. relativement à l'équipe professorale:

   2.1 les curriculum vitae des deux professeurs engagés pour combler les deux nouveaux postes prévus;

   2.2 les autres mesures adoptées pour procéder à la consolidation de l'équipe professorale, notamment du côté des domaines de recherche 1 (physique de la télédétection) et 2 (traitement des images) du programme;

   2.3 le maintien de la cohésion de l'équipe, qui regroupe des professeurs aux rattachements administratifs différents;

   2.4 les activités de recherche des professeurs dans le domaine de la télédétection;

3. relativement aux étudiants:

   3.1 la provenance des étudiants admis et, le cas échéant, la nature des propédeutiques imposées à ces étudiants;

   3.2 les statistiques concernant les inscrits et les diplômés;

   3.3 la liste des sujets retenus pour les thèses déjà soutenues ou encore en cours de rédaction, ces sujets étant ventilés, dans la mesure du possible, en fonction des trois domaines de recherche retenus pour le programme;

   3.4 le cheminement des diplômés au sortir du programme;

4. le cas échéant, les changements intervenus dans le rattachement administratif du programme.

Quant au montant de la subvention de fonctionnement demandée pour l'implantation du nouveau programme dans le cadre du Volet I du Fonds de développement pédagogique[7], le Conseil le juge raisonnable compte tenu du type de programme en question.

4. RECOMMANDATION

ATTENDU la présentation par l'Université de Sherbrooke d'un projet de nouveau programme de doctorat (Ph.D.) en télédétection;

CONSIDÉRANT la qualité indéniable de l'équipe professorale correspondante, reconnue par la communauté scientifique canadienne en télédétection comme l'une des meilleures du pays;

---

[7] Le montant de la subvention de fonctionnement demandée s'élève à 311 250$, ainsi ventilés: 168 000$ pour les dépenses d'enseignement, dont l'engagement de deux professeurs, et 143 250$ pour les dépenses de soutien à l'enseignement, l'achat de logiciels en l'occurence.

CONSIDÉRANT le développement considérable qu'est appelée à connaître la télédétection, selon les experts, tant dans ses outils, ses techniques et ses méthodes que dans ses domaines d'application;

CONSIDÉRANT l'existence, dans le réseau universitaire québécois, d'un seul programme de doctorat consacré, par l'une de ses options, à la télédétection - le programme de doctorat (Ph.D.) en sciences géodésiques de l'Université Laval - et l'absence de recoupements marqués entre ce programme et celui envisagé par l'Université de Sherbrooke;

CONSIDÉRANT l'unanimité des experts des deux groupes à recommander l'implantation du programme;

CONSIDÉRANT que la télédétection semble actuellement en phase d'émergence en tant que discipline;

CONSIDÉRANT la nécessité, selon l'une des suggestions dont était assorti l'avis de qualité favorable adopté sur le projet par le sous-comité d'évaluation des programmes de la CREPUQ, de veiller à la consolidation de l'équipe professorale, notamment dans deux des trois domaines de recherche retenus pour le programme, soit les domaines 1 (physique de la télédétection) et 2 (traitement numérique des images);

CONSIDÉRANT l'importance de veiller au maintien du bon niveau actuel de cohésion de l'équipe professorale, étant donné la diversité du rattachement administratif de ses membres;

CONSIDÉRANT le caractère quelque peu surprenant du rattachement du nouveau programme à la faculté des Lettres et Sciences humaines, quoique conforme à la logique de l'organisation administrative de l'Université de Sherbrooke et sans effets néfastes jusqu'à présent

sur les réalisations du département de Géographie et de Télédétection et sur celles de CARTEL;

CONSIDÉRANT le caractère raisonnable, compte tenu du type de programme concerné, du montant de la subvention demandée, dans le cadre du Volet I du Fonds de développement pédagogique, pour le démarrage du nouveau programme;

le Conseil des universités recommande au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science:

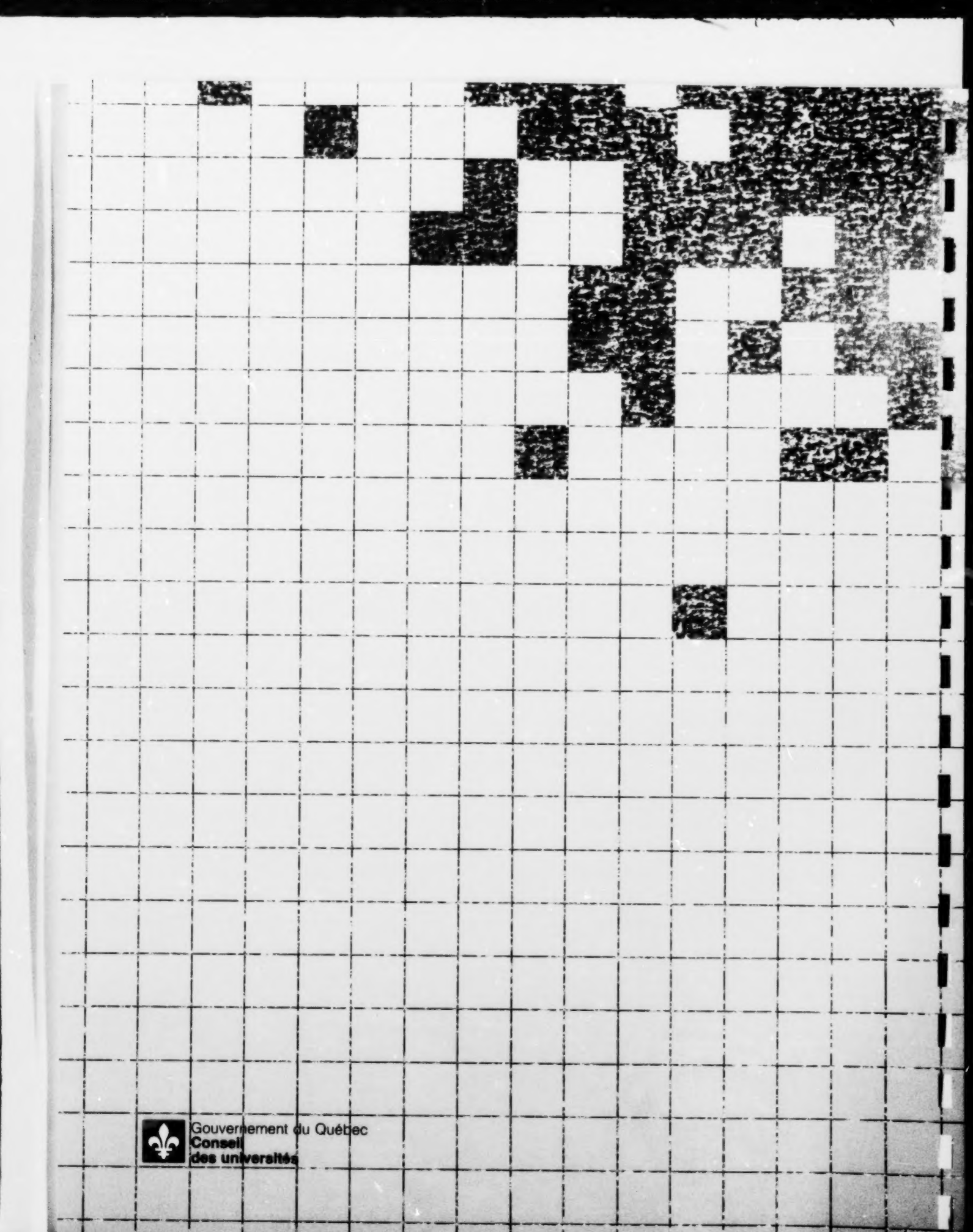
1. d'autoriser l'Université de Sherbrooke à implanter, à titre expérimental pour 5 ans, son nouveau programme de doctorat (Ph.D.) en télédétection;

2. d'accorder à l'Université de Sherbrooke la subvention demandée dans le cadre du Volet I du Fonds de développement pédagogique pour le démarrage de son nouveau programme;

3. d'inviter l'Université de Sherbrooke à recruter, pour combler les deux nouveaux postes de professeur dont l'ouverture est prévue en cas d'implantation, des personnes dont les profils de formation correspondent aux domaines de recherche 1 (physique de la télédétection) et 2 (traitement numérique des images) retenus pour le nouveau programme;

4. d'inviter l'Université de Sherbrooke à soumettre au Comité des programmes, à l'issue de la période expérimentale, un rapport d'évolution sur son nouveau programme qui devra faire principalement état des éléments énumérés aux pages 9 et 10.

Cet avis a été adopté lors de la 193e séance du Conseil des universités, tenue le 19 janvier 1989.



Gouvernement du Québec
Conseil des universités